



A. Indledende oplysninger:

Indsatsområde: Energilagring og -konvertering

– Institut: Teknologisk Institut

Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): Lagring og -konvertering af el og varme

– Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): EK2-2

– Version: 4

– Periode (forventet start- og sluttidspunkt): 01-01-2024 til 31-12-2024

– Kontaktperson: David Tveit

B. Ændringer (evt.):

Angiv her hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til en tidligere offentliggjort version. Hvis det er første gang aktiviteten beskrives på bedreinnovation.dk, kan dette punkt udelades

Følgende aktiviteter er hhv. ændret, færdigudviklet og tilføjet i forhold til version 3 2023:

Ændres:

Grundlag for projektkonsortium inden for el til transport nu med fokus på mobile robotter og droner.

Opdateringer og udvidelse af aktiviteterne omkring testfaciliteter og ydelser til storskala højtemperaturvarmepumper, nye FoU-aktiviteter, samt gennemførelse af international konference. Der kigges på flere FoU-projekter om højtemperaturlagring og fokus på dansk initiativ.

Færdigudviklet:

Analyse af grundlag for Extended First Life services og Second Life services for batterier til transport.

Tilføjet:

Aktiviteter omkring kurser inden for batterisikkerhed og -integration tilføjet samt deltagelse i nye udvalg.

Derudover er der tilføjet konferencer, som instituttet er med til at afholde. Ligeledes er listen med andre projekter opdateret.

C. Beskrivelse (overskrifter):

Mål: *Hvorfor?* Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?

Den varierende elektricitetsproduktion fra sol og vind vil i fremtiden resultere i et stort behov for energilagring og -konvertering. I EU og i resten af verden øges investeringer i nye lagrings- og konverteringsteknologier betydeligt. Dette medfører en stigende international konkurrence på området. Især danske SMV'er har brug for adgang til avancerede testfaciliteter og demonstrationer til at udvikle og demonstrere nye komponenter og løsninger inden for lagrings- og konverteringsteknologier.

Aktivitetens mål er at udvikle og demonstrere nye komponenter og systemer til konvertering af el til varme i varmepumper, lagring af el i mobile og stationære batterier samt lagring af varme og kulde i termiske lagre.

Målet er, at danske virksomheder bliver verdensførende inden for store højtemperaturvarmepumper til industri og fjernvarme, termisk lagring af varme og kulde samt integration af batterier i transportsektoren og i stationære anvendelser.



De erhvervs- og miljømæssige effekter er en øget beskæftigelse, eksport og konkurrenceevne inden for energilagring og varmepumper. Effekterne realiseres gennem udvikling, test og demonstration af nye effektive komponenter inden for tre aktivitetsområder; **1) El til transport, 2) El til varme samt 3) Elektrisk og termisk lagring.**

De forventede effekter for det danske energisystem er en accelereret omstilling af energisystemet gennem en hurtig etablering af en række udviklings- og demonstrationsanlæg samt nye testfaciliteter inden for de tre aktivitetsområder. Derudover vil indsatsområdets aktiviteter medvirke til en potentiel reduktion på 4,5 mio. ton CO₂, svarende til 17 % af den nødvendige reduktion på 26 mio. ton for at opnå målsætningen om 70 % CO₂-reduktion i 2030.

Indhold: *Hvad skal der ske? Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres*

Aktiviteterne omhandler konvertering af el til varme i varmepumper, lagring af el i mobile og stationære batterier samt varme og kulde i termiske lagre.

El til transport

Aktiviteten omhandler kompetenceopbygning, vidensspredning og udbygning af Instituttets faciliteter til diagnosticering af batterier til transportområdet. I 2023 er der blevet undersøgt grundlaget for projekter og markedsgrundlag for 2nd life batteriapplikationer. Der har været stor interesse fra virksomheder på området, men der har ikke været villighed til at indgå udviklingsprojekter for at minimere og klarlægge den reelle risiko for levetid og forventet økonomisk outcome. Det er TI's vurdering, at risikoen er for høj og gevinsten for lav ved anvendelse af 2nd life batteriapplikationer for nu, med undtagelse af få use cases, hvor ombygningen til second life kan integreres i aktiviteter, som skal udarbejdes i forbindelse med andre aktiviteter som fx genbrug. Der har i 2023 også været undersøgt mulighed for integrering af hurtigladning i danske industrier, og der har været samtaler med virksomheder inden for flere områder, heriblandt robotindustrien, hvor størstedelen af værdikæden eksisterer i Danmark.

I 2024 fortsætter arbejdet med følgende aktivitet:

- Etablering af grundlag for projektkonsortium for mobile robotter og droner med batterier.

El til varme

Aktiviteten omhandler udvikling og demonstration af højtemperaturvarmepumper, etablering af nye testmuligheder for højtemperaturvarmepumper samt national og international videnformidling inden for området.

I 2024 fortsætter arbejdet med følgende aktiviteter:

- Videreudvikling af de nye testfaciliteter til storskala højtemperaturvarmepumper primært til industrien, herunder udrulning af nye testmetoder til FAT test af produkter rettet mod industrien.
- Initiering af nye kommercielle aktiviteter som understøtter udviklingen af nye løsninger til højtemperaturvarmepumper op til 250°C. Desuden genereres 2-3 nye FoU-projekter på området, hvor danske og udenlandske virksomheder og vidensinstitutioner indbydes til at deltage.
- Gennemførelse af international konference omkring højtemperaturvarmepumper sammen med nationale og internationale videninstitutioner.

Termisk og elektrisk lagring

Aktiviteten omhandler udvikling og demonstration af nye tekniske løsninger og markedsmodeller inden for stationære batterisystemer samt høj- og lavtemperaturlagring. I 2023 har der været fortaget udvikling af SoX algoritmer, effektive test procedurer samt aging modeller specielt inden



for høj effekt-området, og aktiviteterne fortsætter i 2024. 2LIPP projektet er opstartet med mulig for frem til 2026 at demonstrere storskala BESS inden for et kraftværk på Bornholm. Derudover har der på området termisk lagring været gennemført en række analyser, der nu danner fundament for en række nationale og internationale projekter inden for bl.a. Carnot Batterier, og termisk lagring til industrielle formål.

I 2024 fortsætter arbejdet med følgende aktiviteter:

- Udvikling af nye testprocedurer til performance og levetidsbestemmelse af energilagre.
- Videreudvikling af kurser inden for batterisikkerhed og integration af batterier i elnettet.
- Etablering af grundlag for mindst to nye FoU-projekter om højtemperaturlagring i samspil med højtemperaturvarmepumper i fjernvarmevarmesystemer eller procesindustrien. Hertil vil der blive forsøgt iværksat et dansk initiativ rettet mod IEA samarbejde på området.

Videnhjemtagning og videnspredning

- Gennemførelse af årlig konference "Avanceret energilagring" omkring termisk og elektrisk lagring i samarbejde med relevante netværk (DaCES og ECD).
- Deltagelse i S454 standardiseringsudvalget samt TC21x nye udvalg omkring standardisering af reparation af batterisystemer.

Aktører: Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med? (Videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder eller andre.)?

Aktiviteterne gennemføres i divisionen for Energi og Klima på Teknologisk Institut. Indsatsområdets aktiviteter vil blive gearret ved inddragelse af danske virksomheder og universiteter i nationale og internationale udviklings- og demonstrationsprojekter i EUDP, H2020 og Horizon Europe.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter? Hvilke FoU-projekter medfinansieres/planlægges medfinansieret med mindst kr. 250.000 per projekt per år?

Aktiviteten indgår i følgende eksternt finansierede projekter:

- SuPrHEAT (EUDP)
- HELIOS (H2020)
 - Viden herfra formidles bl.a. til danske virksomheder ved forskellige danske konferencer, workshops, webinarer, fora samt til følgegrupper, ligesom den kompetenceopbygning, der indhentes fra projektet og gennem arbejdet i laboratoriet ved arbejdet med batterier, benyttes til bl.a. rådgivning.
- SPIRIT (Horizon Europe)
 - EU Horizon Europe projekt med 16 partnere, hvor tre democases med højtemperaturvarmepumper til industrien, hvorfra resultater formidles til danske interessenter bl.a. via den store konference, som afholdes årligt i DK med deltagelse af 2-300 mennesker i samarbejde med DTU og SINTEF. Ligeledes danner projektet fundament for store dele af den teknologiudvikling, der sker på området for øjeblikket.
- 2LIPP (Horizon Europe)
 - Med 4 danske partnere leverer dette projekt direkte impact, både til forsyningselskabet Bornholms Energi og Forsyning, hvor løsningerne installeres, Hyme som er udvikler af en af teknologierne og får demonstreret deres teknologi. Teknologisk Institut og Energy



Cluster Denmark sørger desuden for vidensspredning via danske konferencer, workshops og webinarer.

Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? Hvornår og hvordan?

Advisory Board er blevet etableret primo 2021 og der er afholdt to møder med Advisory Board i 2021, to møder i 2022 og to møder i 2023. Advisory Board er blevet præsenteret for de ændrede aktiviteter for 2024.

Formidling af resultater (evt.): Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre få viden om resultaterne af aktiviteterne? (Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.)

Interesserede virksomheder inddrages i indsatsens aktiviteter – dels gennem udførelse af test og demonstrationsaktiviteter, dels gennem deltagelse i FoU-projekter, afholdelse af temadage og konferencer samt præsentation af indsatsens resultater på sociale medier, temadage og webinarer. Dette vil ske i tæt samarbejde med energiklyngerne Energy Cluster Denmark og DaCES, brancheorganisationer såsom iEnerg, Dansk Elbils Alliance, Green Power Denmark, DI Energi, Dansk Fjernvarme, Dansk Batteriselskab, Varmepumpeindustrien, Dansk Køl og Varme samt Dansk Køleforening. Derudover vil Institutet fastholde den årlige konference om Avanceret Energilagring (<https://www.teknologisk.dk/ydelser/konference-om-avanceret-energilagring/38681>) samt forberede konference om højtemperaturvarmepumper, der gennemføres hvert andet år, og som gennem en årrække har haft stor deltagelse fra virksomheder og universiteter (<https://www.dti.dk/specialists/high-temperature-heat-pump-symposium-2024/k91119>).